Chrysalis Children's Books

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

لنتعرَّف إلى الموادِّ الأولية

الزجاج

Ashraf Omar Samour



Ashraf Omar samour

الزجاجُ



Chrysalis Children's Books

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

بسم الله الرحمن الرحيم

لنتعرفَ إلى الموادِّ الأوليةِ

الزجاج

يمنع نسخ أو استعمال أي جزء من هذا الكتاب بأي وسيلة تصويرية أو الكترونية أو ميكانيكية بما فيه التسجيل الفوتوغرافي، والتسجيل على أشرطة أو أقراص قرائية أو أي وسيلة نشر أخرى أو حفظ المعلومات، واسترجاعها دون إذن خطي من الناشر

يضم هذا الكتاب ترجمة الأصل الانكليزي

Material Matters: GLASS

حقوق الترجمة العربية مرخص بها قانونياً من الناشر

Chrysalis Children's Books
An imprint of Chrysalis Books Group Plc
The Chrysalis Building
Bramley Road
London W10 6SP

بمقتضى الاتفاق الخطي الموقع بينه وبين الدار العربية للعلوم

Copyright 2005 © Chrysalis Books Group Plc
All rights reserved. No part of this book may be reproduced or Utilised in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without pemission in writing from the publisher, except by a reveiwer who may quote brief passages in a review.
Arabic Copyright © 2006 by Arab Scientific Publishers

ردمك **9953-29-282-5**

الطبعة الأولى

1427هـ - 2006 م

جميع الحقوق محفوظة للناشر

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

عين التينة، شارع المفتي توفيق خالد، بناية الريم
هاتف: 860138 - 785108 - 785107 (1-961)
ص.ب: 5574-13 شوران – بيروت 2050-1102 – لبنان
فاكس: 786230 (1-961) – البريد الالكتروني: asp@asp.com.lb
الموقع على شبكة الانترنت: http://www.asp.com.lb

المحتويات

استعمالُ الزجاجِ

الزجاجُ هوَ أحدُ الموادِّ الأكثرِ أهميةً. النوافذُ مصنوعةٌ منَ الزجاجِ بحيثُ يمكنُنَا المشاهدةَ عبرَهَا. وبعضُ المبانِي مصنوعةٌ كلُّهَا تقريباً منَ الزجاجِ.

تملكُ الكثيرُ منَ المبانِي جدراناً (حوائطَ) مصنوعةً منَ الزجاجِ.





المصابيحُ الضوئيةُ
والأنابيبُ الضوئيةُ
مصنوعةٌ منَ الزجاجِ.

أحدُ أولُ المبانِي الزجاجيةِ
الكبيرةِ كانَ قصرُ
الكريستال في لندن. انتهَى
العملُ فيهِ عامَ 1851 لكنَّهُ
احترقَ عامَ 1936.

كؤوسُ الشربِ والعديدُ منَ
الأباريقِ مصنوعةٌ منَ الزجاجِ.
والزجاجُ المستخدمُ للطهوِ يجبُ
أنْ يكونَ متيناً جداً. يمكنُ أنْ
يكونَ الزجاجُ جميلاً أيضاً.
فالعديدُ منَ **الزخارفِ**
مصنوعةٌ منَ الزجاجِ.



عدسةُ الكاميرَا
مصنوعةٌ منَ الزجاجِ.

الزجاجُ الأولُ

لا يعرفُ أحدٌ منْ اكتشفَ كيفيةَ صنعِ الزجاجِ.



قبلَ أكثرَ منْ 5000 عامٍ، كانَ المصريونَ القدامَى يستعملونَ الأباريقَ والأوانيَ الزجاجيةَ. وكانَ المصريونَ أيضاً أولَ الأشخاصِ الَّذينَ صنعُوا الزجاجَ الملونَ.



زجاجٌ طبيعيٌّ – قطعةٌ منْ كريستالِ الكوارتزِ.

كانَ الرومانيونَ أولَ الأشخاصِ الَّذينَ استعملوا الزجاجَ في النوافذِ.

إنَّ الشخص الَّذِي اكتشفَ الزجاجَ، قدْ يكونُ أشعلَ النارَ في مكانٍ رمليٍّ ووجدَ لاحقاً بينَ الرملِ قطعاً صغيرةً منْ مادةٍ شفافةٍ قاسيةٍ نُسميهَا الزجاجَ. فالرملُ والرمادُ يسخنانِ معاً لصنعِ الزجاجِ.

تملكُ النوافذُ القديمةُ جداً غالباً رقعةً سميكةً في الوسطِ. إنَّهَا تُعرفُ بِ «عينِ الثورِ».

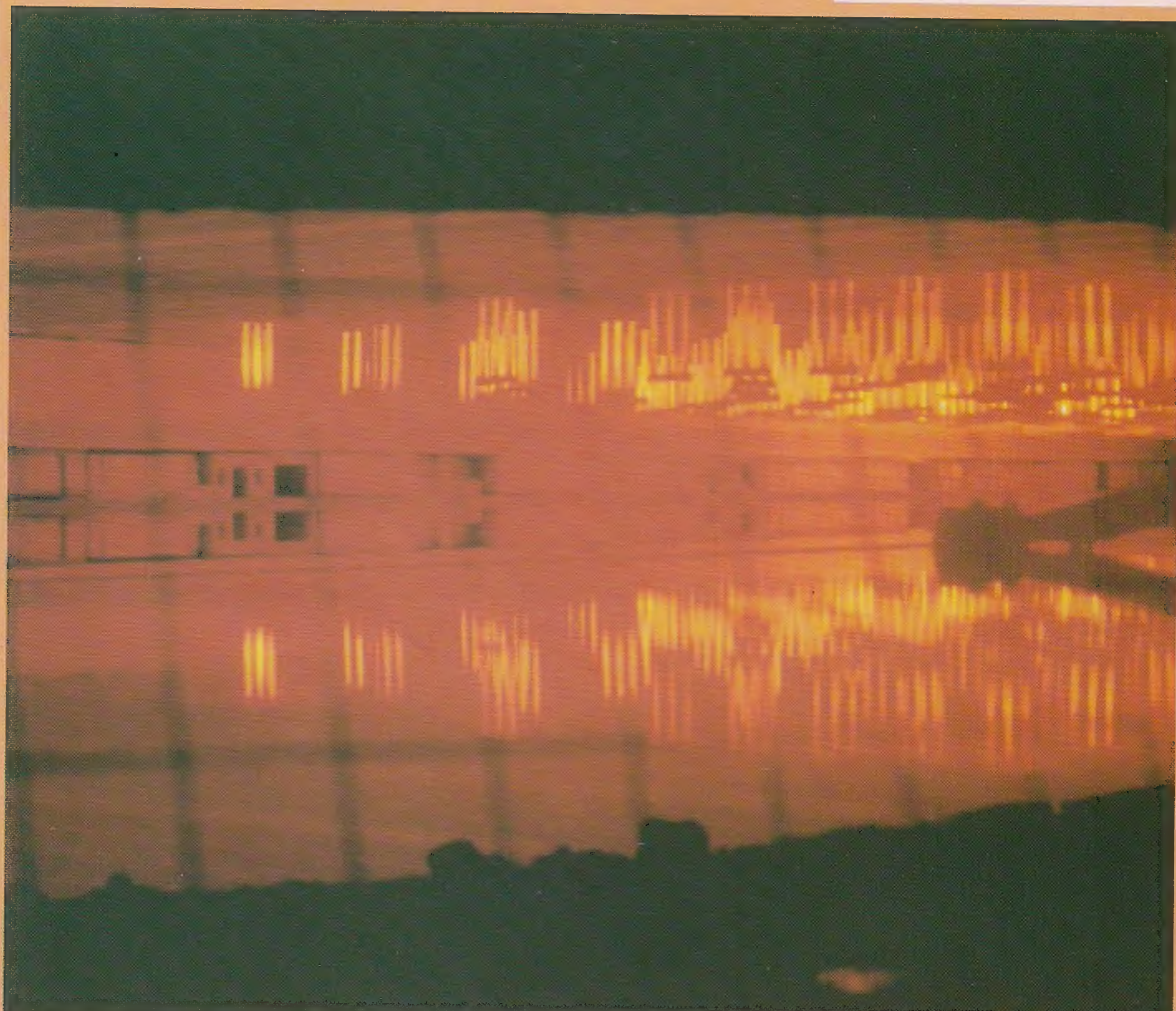


صنعُ الزجاجِ اليومَ

لا نزالُ اليومَ نستخدمُ الرملَ لصنعِ الزجاجِ.
لكنْ بدلَ استعمالِ الرمادِ، نستخدمُ
مادتيْنِ اسمُهُمَا الصودَا والكلسُ.
يتمُّ تسخينُ الرملِ والصودَا
والكلسِ في فرنٍ كبيرٍ.
تذوبُ هذِهِ الموادُ
وتلتحمُ معاً لتكوِّنَ
الزجاجَ.

الرملُ والصودَا والكلسُ
قيدَ التسخينِ في فرنٍ
لصنعِ الزجاجِ.





يجبُ أنْ يكونَ زجاجُ النوافذِ مسطحاً جداً. وهوَ يُصنعُ بتعويمِ زجاجٍ مصهورٍ فوقَ مغطسٍ منَ القصديرِ المصهورِ.

الزجاجُ المصهورُ هوَ سائلٌ شفافٌ مثلُ الماءِ. حينَ يبردُ الزجاجُ، يقسُو ويصبحُ **مادةً جامدةً** نستطيعُ المشاهدةَ عبرَهَا.

نفخُ الزجاجِ

يمكنُ تكوينُ الزجاجِ بأشكالٍ مختلفةٍ منْ خلالِ نفخِ الزجاجِ. يغمسُ نافخُ الزجاجِ أنبوباً معدنياً طويلاً في الزجاجِ المصهورِ ثمَّ ينفخُ في الأنبوبِ عبرَ الزجاجِ المصهورِ.



يغمسُ **نافخُ الزجاجِ** أنبوباً معدنياً في زجاجٍ ساخنٍ مصهورٍ.

يصبحُ الزجاجُ أكبرَ حجماً مثلَ فقاعةِ الصابونِ. يستطيعُ نافخُ الزجاجِ تغييرَ شكلِ فقاعةِ الزجاجِ قبلَ أن تبردَ. فالزجاجُ السائلُ، أوْ المصهورُ، يمكنُ أنْ يتخذَ عدةَ أشكالٍ مختلفةٍ، بمَا في ذلكَ كؤوسُ الشرابِ والأوانِي والمثقلاتُ.

يعمدُ نافخُ الزجاجِ هذَا إلَى نفخِ أنبوبٍ طويلٍ لجعلِ الزجاجِ المصهورِ يصبحُ أكبرَ مثلَ البالونِ.



مثقلةُ الزجاجِ الزخرفيةُ التامَّةُ الصُنْعِ.



زجاجُ النوافذِ



زجاجٌ للنوافذِ يتمُّ
صهرُهُ في فرنٍ.

يُستخدمُ الزجاجُ لصنعِ النوافذِ
لأنَّنَا نستطيعُ المشاهدةَ عبرَهُ.
ونقولُ إنَّ الزجاجَ شفافٌ. يجبُ أنْ
يملكَ زجاجُ النوافذِ سطحاً ناعماً
إذَا أردنَا أن نشاهدَ عبرَهُ بوضوحٍ.

يُصنعُ زجاجُ النوافذِ بتعويمِ زجاجٍ مصهورٍ فوقَ مغطسٍ منْ قصديرٍ مصهورٍ. يبردُ الزجاجُ المصهورُ ويقسُو ليؤلفَ طبقةً ناعمةً.

أكبرُ النوافذِ في العالمِ موجودةٌ في مبنًى في باريسَ، فرنسَا. يصلُ ارتفاعُهَا إلَى 50 متراً وعرضُهَا إلَى 218 متراً.

يجري تبريدُ زجاجِ النوافذِ بعنايةٍ كيْ لا يتصدعَ.



الأوانِي الزجاجيةُ

تتمُّ صناعةُ الأوانِي الزجاجيةِ والقنانِي والمصابيحِ الضوئيةِ بواسطةِ الآلاتِ في معملٍ خاصٍّ. لإعدادِ إناءٍ، يتمُّ إسقاطُ نقطةٍ منْ زجاجٍ مصهورٍ في شكلٍ اسمُهُ قالبٌ.

يتمُّ ملءُ معظمِ قنانِي الحليبِ الزجاجيةِ واستعمالُهَا ومنْ ثَمَّ تنظيفُهَا 30 مرةً علَى الأقلِ قبلَ تذويبِهَا وتحويلِهَا إلَى قنانِي جديدةٍ.



ينتجُ هذاَ المصنعُ آلافَ القنانِي الزجاجيةِ كلَّ يومٍ.



يتمُّ تبريدُ هذهِ القنانِي الجديدةِ قبلَ ملئِهَا ووضعِ اللصائقِ عليهَا.

تقومُ بعدَ ذلكَ آلةٌ بنفخِ الهواءِ في نقطةِ الزجاجِ المصهورِ لملءِ شكلِ القالبِ. يوضعُ الإناءُ في فرنٍ ساخنٍ لجعلِهِ أقوَى. وحينَ يبردُ الإناءُ مجدداً، يصبحُ جاهزاً للاستعمالِ.

زجاجٌ للزينةِ

تتمُّ صناعةُ العديدِ منَ
الزخارفِ منَ الزجاجِ.
ويُستعملُ الزجاجُ نظراً لجمالِهِ
وشكلِهِ ولونِهِ ولمعانِهِ.

تمَّ تزيينُ هذَا الإناءِ
الزجاجيِّ باستعمالِ مثاقبَ
صغيرةٍ جداً وعجلاتٍ
طاحنةٍ لإعدادِ هذِهِ الأشكالِ.



يمكنُ قطعُ سطحِ الزجاجِ وزخرفتُهُ. ويمكنُ صناعةُ أنماطٍ علَى الزجاجِ. أحياناً يتمُّ توجيهِ دفقٍ منَ الرملِ علَى شيءٍ زجاجيٍّ لجعلِ السطحِ يبدُو «مكسواً بالصقيع». كمَا يمكنُ تلوينُ الزجاجِ بخلطِهِ بموادَّ ملونةٍ فيمَا لا يزالُ مصهوراً.



تتمُّ صناعةُ النافذةِ الزجاجيةِ الملونةِ منَ مئاتِ القطعِ الصغيرةِ منَ الزجاجِ الملونِ.





وجبَ تحديدُ شكلِ هذَا الحيوانِ الزجاجيِّ فيمَا كانَ الزجاجُ ساخناً ومصهوراً.

زجاجٌ أكثرُ أماناً



حينَ تنكسرُ نافذةُ المنزلِ، تتبعثرُ إلَى قطعٍ حادةٍ يمكنُ أنْ تؤذيَ أحدَهُمْ.

الزجاجُ العاديُّ قاسٍ لكنَّهُ ينكسرُ بسهولةٍ. والزجاجُ المكسورُ حادٌ وقدْ يكونُ خطراً. أحياناً يجبُ أنْ يكونَ الزجاجُ أقوى للحفاظِ على سلامةِ الأشخاصِ.



حينَ تنكسرُ نافذةُ سيارةٍ، تتصدعُ لكنَّهَا لا تتبعثرُ إلَى قطعٍ حادةٍ.

الزجاجُ في نوافذِ السيارةِ أشبهُ بالسندويشِ.
فهوَ يُصنعُ بلصقِ رقاقاتٍ رقيقةٍ منَ الزجاجِ
علَى كلاَ وجهيِّ رقاقةٍ رقيقةٍ منَ البلاستيكِ
الشفافِ. وإذَا ارتطمَ حجرٌ بنافذةِ
سيارةٍ، تتصدعُ النافذةُ لكنَّ الغراءَ
والبلاستيكَ يمنعانِ الزجاجَ
منَ التبعثرِ إلَى قطعٍ حادةٍ.

يُستخدمُ الزجاجُ
المقوَّى في نوافذِ
القطاراتِ السريعةِ
والطائراتِ. ويُصنعُ
الزجاجُ بطريقةٍ
مماثلةٍ لتلكَ المعتمدةِ
في صناعةِ نوافذِ
السياراتِ.



العدساتُ

يمكنُ تحديدُ شكلِ الزجاجِ وصقلُهُ وجعلُهُ في شكلِ عدسةٍ. بعضُ العدساتِ تجعلُ الأشياءَ تبدُو أكبرَ. ونطلقُ عليهَا غالباً اسمَ **العدساتِ المكبّرةِ**. هناكَ عدساتٌ أخرَى تجعلُ الأشياءَ تبدُو أصغرَ.

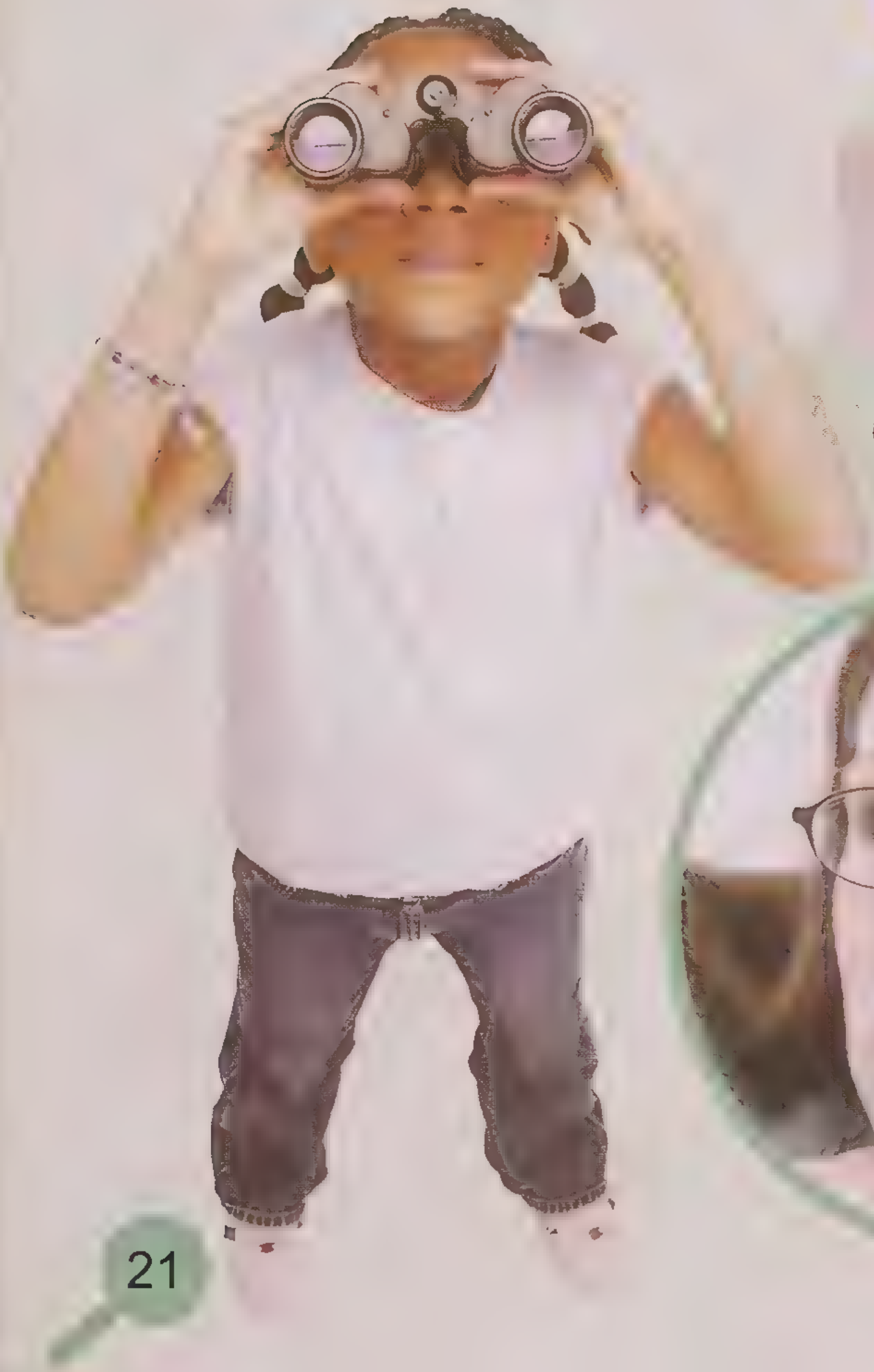
الزجاجُ في بعضِ النظاراتِ الشمسيةِ يصبحُ أكثرَ دكنةً فقطْ عندَ ظهورِ الشمسِ.



العدسةُ في هذِهِ العدسةِ المكبّرةِ تجعلُ عينَ الفتاةِ تبدُو أكبرَ.

العدساتُ موجودةٌ في العديدِ منَ
الأشياءِ. فالنظاراتُ تملكُ عدساتٍ،
وكذلكَ الكاميرَا، والتلسكوبُ،
والمنظارُ، والمجهرُ.





كلُّ هذهِ الأشياءِ تحتوِي
علَى عدساتٍ.



المرايَا

المرايَا مصنوعةٌ منَ الزجاجِ. تملكُ المرآةُ مقدمةً زجاجيةً معَ طبقةٍ رقيقةٍ منْ معدنٍ لامعٍ خلفَهَا. يرتدُّ الضوءُ علَى الطبقةِ اللامعةِ للمعدنِ بحيثُ يمكنُكَ مشاهدةُ صورةٍ واضحةٍ، أو **انعكاسٍ**، لنفسِكَ.



الانعكاسُ في المرآةِ مقلوبٌ، بحيثُ إنَّ الأشياءَ الَّتِي إلَى اليسارِ تبدُو إلَى اليمينِ.



بعضُ المرايَا فِي حديقةِ الملاهِي تجعلُ الأشياءَ تبدُو بشكلٍ غريبٍ جداً.

ليستْ كلُّ المرايَا مسطحةً. فبعضُها منحنٍ. والمرايَا المنحنيةُ تجعلُ الأشياءَ تبدُو أكبرَ أوْ أصغرَ. يستخدمُ العديدُ منَ الأشخاصِ المرايَا، بمنْ فِي ذلكَ أطباءُ الأسنانِ ومصففُو الشعرِ والسائقونَ.



هذِهِ المرآةُ المنحنيةُ علَى جانبِ الطريقِ تساعدُ سائقِي السياراتِ علَى رؤيةِ منعطفٍ خطرٍ.

الزجاجُ المغزولُ

ينكسرُ معظمُ الزجاجِ إذَا حاولتَ حنيَهُ. لكنْ الزجاجُ المصهورُ يمكنُ تحويلُهُ إلَى **ألياف** طويلةٍ ورفيعةٍ قابلةٍ للانحناءِ. تكون هذِهِ الألياف أرقُّ منْ شعرِ الإنسانِ. وعندَ وضعِ كتلٍ منْ هذِهِ الأليافِ معاً، يُطلقُ عليهَا اسمُ **الزجاجِ المغزولِ**.



زجاجٌ مغزولٌ يتمُّ تركيبُهُ في سقفِ منزلٍ. سوفَ يحافظُ الزجاجُ المغزولُ على الحرارةِ داخلَ المنزلِ ويبقِي البردَ خارجاً.

أحياناً تُضافُ الأليافُ الزجاجيةُ إلى البلاستيكِ. وهيَ تؤلفُ مادةً صلبةً قويةً وخفيفةً. إنَّهَا تُستعملُ لصنعِ خوذِ السلامةِ وهياكلِ بعضِ السياراتِ والسفنِ.



هذَا القاربُ مصنوعٌ منْ مزيجٍ منَ الأليافِ الزجاجيةِ والبلاستيكِ.

هذِهِ القبعةُ القاسيةُ، المصنوعةُ منَ الأليافِ الزجاجيةِ والبلاستيكِ، تحمِي رأسَ العاملِ.



إعادةُ تدويرِ الزجاجِ

الرملُ والكلسُ المستخدمان لصناعةِ الزجاجِ يأتيانِ منَ الأرضِ. وعندَ استخراجِهِمَا منَ الأرضِ، تُترَكُ حفرٌ كبيرةٌ في الأرضِ. كمَا أنَّ صنعَ الزجاجِ يستخدمُ الكثيرَ منَ الحرارةِ.

إنَّ مقدارَ الزجاجِ المطروحِ كلَّ سنةٍ يقاربُ وزنَ 3500 طائرةٍ عملاقةٍ.



هناكَ مستوعباتٌ للقنانِي مثلُ هذَا المستوعبِ في معظمِ المدنِ والبلداتِ.

يمكنُ صناعةُ زجاجٍ جديدٍ منْ زجاجٍ قديمٍ. وهذَا ما يُعرفُ **بإعادةِ التدوير**. وإعادةُ تدويرِ الزجاجِ تعنِي الحاجةَ إلَى فتحِ عددٍ أقلَّ منَ الحفرِ فِي الأريافِ. كمَا يعنِي ذلكَ توفيرَ الكهرباءِ **والوقودِ**، مثلِ الفحمِ والزيتِ والغازِ.



سوفَ تُؤخذُ هذهِ القنانِي الزجاجيةُ القديمةُ إلَى مصنعٍ حيثُ سيعادُ تدويرُهَا إلَى زجاجٍ جديدٍ.

أنجزْهُ بنفسِكَ

صنعُ مرآةٍ



1. اجلبْ بعضِ البلاستيك الصلبِ الشفافِ. يمكنكُ استعمالُ الغطاءِ البلاستيكيِّ الشفافِ لوعاءِ طعامٍ قديمٍ.



2. أُطلبْ منْ شخصٍ راشدٍ أنْ يساعدَ في قصِّ شكلٍ مربعٍ منَ البلاستيكِ.

3. قصَّ مربعاً آخرَ منْ كرتون قاسٍ، ومربعاً منْ ورقةِ ألومنيومٍ. اجعلْ كلَّ هذهِ المربعاتِ بالحجمِ نفسهِ.





4. ضعْ ورقةَ الألومنيومِ علَى الكرتونةِ، ووجهُهَا اللامعُ إلَى الأعلَى. ضعْ المربعَ البلاستيكيَّ فِي الأعلَى.



5. ضعْ شريطاً رفيعاً منَ الشريطِ اللاصقِ حولَ حوافِ المرآةِ. والآنَ جربْهَا. هلْ هيَ جيدةٌ بقدرِ المرآةِ الحقيقيةِ؟

فهرسٌ

ليفٌ: خيطٌ رفيعٌ جداً.

زجاجٌ مغزولٌ: مادةٌ مصنوعةٌ منَ الأليافِ الزجاجيةِ.

وقودٌ: أيُّ شيءٍ يحترقُ لإنتاجِ الطاقةِ أو الحرارةِ.

فرنٌ: أتونٌ يستطيعُ توليدَ حرارةٍ كبيرةٍ.

نافخُ الزجاجِ: شخصٌ يحددُ شكلَ الزجاجِ المصهورِ بنفخِهِ في أنبوبٍ.

عدسةٌ: قطعةٌ منْ زجاجٍ منحنٍ تستطيعُ جعلَ الأشياءِ تبدُو أكبرَ أوْ أصغرَ.

سائلٌ: أيةُ مادةٍ تستطيعُ التدفقَ، مثلِ الزيتِ أوْ الماءِ.

عدسةٌ مكبّرةٌ: عدسةٌ تجعلُ الأشياءَ تبدُو أكبرَ.

مادةٌ: أيةُ مادةٍ تُصنعُ منهَا الأشياءُ.

تذويبٌ: تحويلُ شيءٍ ما إلَى سائلٍ منْ خلالِ تسخينِهِ.

مرآةٌ: سطحٌ زجاجي

أوْ معدنيٌّ يعكسُ شيئاً بوضوحٍ.

مصهورٌ: الشيءُ الَّذِي تحولَ إلَى سائلٍ لأنَّهُ تعرض

للحرارةِ يُقالُ عنْهُ إنَّهُ مصهورٌ.

قالبٌ: وعاءٌ لجعلِ الأشياءِ تجمدُ في الشكلِ المطلوبِ.

زخرفةٌ: شيءٌ أوْ زينةٌ جذابةٌ.

إعادةُ تدويرٍ: معالجةُ النفاياتِ بحيثُ يمكنُ استعمالُهَا مجدداً.

انعكاسٌ: الصورةُ في مرآةٍ.

جسمٌ صلبٌ: شيءٌ يحافظُ علَى شكلِهِ؛ ليسَ سائلاً أوْ غازاً.

شفافٌ: يمكنُ المشاهدةُ عبرَهُ.

مفرداتٌ

لنتعَرَّف إلى الموادِّ الأولية

الزجاج



انظرْ حولَكَ. إنَّ كلَّ الأبنيةِ الَّتي نشيِّدُهَا، وكلَّ الوسائطِ الَّتي نسافرُ بهَا، وكلَّ التجهيزاتِ الَّتي نستخدمُهَا في منازِلنَا، ومدارِسنَا، ومكاتِبنَا... تقريباً كلُّ شيءٍ يُصنعُ منَ الموادِّ الأوليةِ الَّتي إمَّا نستخرجُهَا منْ باطنِ الأَرضِ أَوْ منَ النباتاتِ والأشجارِ الَّتي تنمُو فوقَهَا.

يعرِّفُكَ هذَا الكتابُ البهيجُ بصورِهِ وألوانِهِ ومعلوماتِهِ إلى إحدَى هذِهِ الموادِّ الأوليةِ - الزجاج. وهوَ يبيّن ممّا يتكون الزجاج، وكيف يتم استخدامه لصناعة عبوات العصائر، والشبابيك، والمرايا، والعدسات المكبّرة. وهو يبرز أهمية الزجاج في عالمنا.

صدر من هذه السلسلة



الدار العربيّة للعلوم
Arab Scientific Publishers
www.asp.com.lb
ص.ب. 5574-13 شوران 2050-1102 بيروت - لبنان
هاتف 785107/8 (1-961+) فاكس: 786230 (1-961+)
البريد الإلكتروني: asp@asp.com.lb

جميع كتبنا متوفرة على شبكة الإنترنت في
نيل وفرات.كوم
www.neelwafurat.com

ISBN 9953-29-282-5
9789953292823